

ГАЛУЗЕВЕ МАШИНОБУДУВАННЯ

УДК 621.314

**ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ВОДНЕВОГО ТРАНСПОРТУ ПОРІВНЯНО З
ЕЛЕКТРОМОБІЛЯМИ**

В. В. Ключко

студент 3 курсу, група АТ-31, навчально-науковий механічний інститут

Науковий керівник – доцент, к.т.н. М. В. Голотюк

*Національний університет водного господарства та природокористування,
м. Рівне, Україна*

Проведено аналіз водневого транспорту в Україні порівняно з електромобілями (у тому числі з їхніми двигунами). Дано оцінку перспективі розвитку цього виду транспорту.

Ключові слова: перспективи, аналіз, водень, водневий транспорт, двигун, електромобіль, екологія.

Проведен анализ водородного транспорта в Украина по сравнению с электромобилями (в том числе с их двигателями). Дана оценка перспективе развития данного вида транспорта.

Ключевые слова: перспективы, анализ, водород, водородный транспорт, двигатель, электромобиль, экология.

The analysis of hydrogen transport in Ukraine in comparison with electric cars (including their engines) is carried out. An assessment of the prospects for the development of this type of transport is given.

Keywords: perspectives, analysis, hydrogen, hydrogen transport, engine, electric car, ecology.

Щоб підвищити ефективність використання автомобільного транспорту, потрібний якісний аналіз та порівняння вже існуючих варіантів з можливими в майбутньому. На сьогодні, враховуючи всі зовнішні і внутрішні чинники в Україні, нам потрібно знаходити нові методи вдосконалення застосування автомобільного транспорту та актуальні способи його ремонту та експлуатації.

Матеріал і результати дослідження. Водневий двигун складається з двох основних частин – це паливний елемент як первинний генератор енергії та електродвигун, який її використовує для зміни її типу.

Паливний елемент, що працює на водні, є водневим двигуном. Паливний елемент (інакше – електрохімічний генератор) – це пристрій для перетворення хімічної енергії на електричну. Те ж відбувається й у звичайних електричних акумуляторах, але в паливних елементах є дві важливі відмінності: по-перше, вони працюють доти, поки надходить паливо; по-друге, паливний елемент не потрібно перезаряджати. Паливний елемент складається з багатьох десятків комірок, кожна приблизно в сантиметр завтовшки. Кожна комірка складається з двох електродів, розділених електролітом. На один електрод (анод) підводиться паливо (водень), на інший (катод) – окисник (кисень повітря). Водень тут не згоряє, хімічна реакція окиснення відбувається при низькій температурі в присутності каталізатора. Мета роботи пристрою – використовуючи цю реакцію, розділити позитивний і негативний заряди в просторі й створити між ними напругу. Тому електроліт, який заповнює

простір між електродами, повинен мати здатність пропускати крізь себе протони (тобто йони водню) і не пропускати електрони. На аноді водень розпадається на електрони і протони, далі протони проходять крізь шар електроліту, досягають катода і, з'єднуючись із киснем, утворюють воду. Однак у питаннях отримання якісного й недорогого електроліту наука поки що зазнає величезних труднощів. Полімерний електроліт американської фірми «Дюпон» коштує близько 700 євро за м², а на батарею для середнього автомобіля потрібно десятки квадратних метрів такого матеріалу. Зрозуміло, що при такій вартості електроліту неможливо налагодити серійний випуск водневих автомобілів. Ученими всього світу ведуться інтенсивні дослідження з метою здешевлення цього матеріалу й використання його при більш високих температурах (150–200° С).

Водневі двигуни поділяються на 3 категорії:

- Перший – це машини зі звичайним двигуном внутрішнього згоряння, який працює на водні або водневій суміші. Такі моделі можуть працювати на чистому водні або 5–10% водню додають до основного палива.

- Другий – це машини з двома електроносіями, так звані гібридні, їх колеса рухає електропривод, енергію якому постачає акумулятор, що у свою чергу заряджається від високо-економічного двигуна внутрішнього згоряння, що працює на водні або суміші водню з бензином.

- Третій – справжній водневий автомобіль – це машина з електродвигуном, який працює від паливного елемента, що знаходиться в автомобілі.

Принцип дії паливних елементів заснований на хімічній реакції окислювача і палива, в результаті якої безпосереднім шляхом отримують електроенергію [1]. Подібну реакцію можна спостерігати при згорянні палива у спеціальних печах, проте в паливних елементах окисно-відновна реакція не супроводжується виділенням диму та полум'я. Реагенти, якими часто використовують водень і кисень, із заданою швидкістю подають від спеціальних насосів до електродів, занурених в електроліт з розчину їдкого калію [2]. Електроди, які зазвичай виготовляють з нікелю, в реакції не беруть участь, і тому вони не вимагають постійних замін [3]. На негативному електроді, до якого подають відновник водень, утворюються електрони. Навколо позитивного електрода, до якого підводять окисник кисень, виникають іони [4].

Перспективи ж водневого транспорту мають максимально високий коефіцієнт ефективності до суми витрат на експлуатацію та ремонту цього виду транспорту.

Розглянемо переваги водневих автомобілів та їх двигунів над електрокарами:

1. Екологічно чистий викид.
2. Безшумна робота силового агрегату.
3. У разі використання паливного елемента не потрібно часте обслуговування.
4. Швидка заправка.
5. У порівнянні з електромобілями силова установка і джерело енергії працюють більш стабільно навіть на морозі.
6. Використання водню як енергоносія дозволить як істотно скоротити споживання викопних вуглеводневих палив, так і значно просунути у вирішенні екологічної проблеми забруднення атмосфери міст шкідливими для здоров'я людини складовими вихлопних газів автомобілів і тепловозів [5].

Та розглянемо недоліки таких автомобілів та їх двигунів:

1. Щоб водень зміг спалахнути, він повинен бути в газоподібному стані. Це створює певні труднощі. Наприклад, для стиснення легких газів потрібні спеціальні дорогі компресори. Також існує проблема з належним зберіганням і транспортуванням.

2. Балон, який встановлюватимуть на автомобіль, потребуватиме періодичної перевірки. Для цього автомобілісту потрібно буде відвідувати спеціалізований центр, а це додаткові витрати, термін близько 15 р.

3. У водневому автомобілі не використовується величезна батарея, проте установка все одно пристойно важить, що значно позначається на динамічних характеристиках транспорту.

Зробивши певний аналіз, враховуючи всі обставини та чинники в нашій країні, а саме: види двигунів та автомобілів, дорожнє покриття та його обслуговування, клімат, витрати на експлуатацію та вартість ремонту двигунів, можна дійти до висновку, що водневі двигуни є дуже перспективними в близькому майбутньому. Цей вид транспорту для України був би дуже ефективним та міг би служити головним фактором для підняття ефективності транспортної системи та автомобільного господарства. Підтвердженням служить реакція Євросоюзу на швидкий розвиток цих технологій та технологій електромобілів в парі з статистикою викидів в навколишнє середовище від двигунів внутрішнього згорання. Країни Євросоюзу близькі до того, щоб уже в найближче десятиліття заборонити виробництво і торгівлю автомобілями не тільки з дизельними, але і з бензиновими двигунами. Ініціатором ідеї виступає Данія [6].

Потрібні потужні інвестиції та плани для розвитку цієї сфери, а саме:

- для того, щоб побудувати заводи із виготовлення водневих ДВЗ,
- для того, щоб побудувати сервісні центри для обслуговування та безпечного огляду транспорту цього класу,
- потрібно створювати нові спеціальності та курси в навчальних закладах та центрах підготовки, щоб мати висококваліфікованих і навчених робітників,
- потрібно спланувати та розбудувати транспортну систему водневих АЗС,
- повинна бути налагоджена оптимізація параметрів робочого органу та управління,
- сформований орган влади, який буде відповідальний за контроль та охорону.

З цього всього випливає велика затратність на побудову даної схеми та розбудови даного виду підприємств, проте незабаром це може бути відправною точкою української економіки та автомобільного господарства.

Висновки. Водневий транспорт є дуже хорошою перспективою для автомобільного господарства України, двигуни на водневому паливі зможуть стати хорошим заміном бензинових та дизельних двигунів, що в свою чергу дасть можливість зменшити викиди в навколишнє середовище та витрати на їхнє обслуговування, це складе велику конкуренцію на ринку, що дасть можливість ціновій політиці бути більш справедливою та обґрунтованою. Автомобільне господарство потребує швидких і цілеспрямованих змін, які може дати транспорт, який використовує водень як основне паливо.

1. Global EV Outlook 2018. URL: https://webstore.iea.org/download/direct/1045?fileName=Global_EV_Outlook_2018.pdf. (дата звернення: 06.10.2020). 2. Розвиток електромобілів. Нова екологія. URL: <http://www.novaecologia.org/voecos-1356-1.html>. (дата звернення: 06.10.2020). 3. Котенко О. О., Домашенко М. Д., Сердюк С. В. Енергоефективні автомобілі та їх роль в антикризовій стратегії підприємств України. *Облік і фінанси*. 2019. № 1 (83). С. 152–158. 4. URL: https://ee.sputniknews.ru/world_news/20191007/18087140/Proschai-avtomobil-Evropa-mozhet-polnostyu-zapretit-dizel-i-benzin.html (дата звернення: 06.10.2020). 5. Канило П. М., Костенко К. В. Перспективи становлення водородной энергетики и транспорта. *Автомобильный транспорт*. 2008. № 23. С. 107–113. 6. Відоменко О. І. Перспективи розвитку електромобільного транспорту в Україні. *Наукова думка* : матеріали Міжн. наук.-практ. конференції, 19 червня 2017 р., Одеса. Т. 4. С. 50–54.